




## Vortex mill

**Patent number:** EP0787528  
**Publication date:** 1997-08-06  
**Inventor:** FISCHER JOSEF (DE)  
**Applicant:** FISCHER JOSEF (DE)  
**Classification:**  
- international: B02C13/14; B02C13/282  
- european: B02C13/14, B02C13/282  
**Application number:** EP19960119732 19961210  
**Priority number(s):** DE19961003627 19960201

**Also published as:**

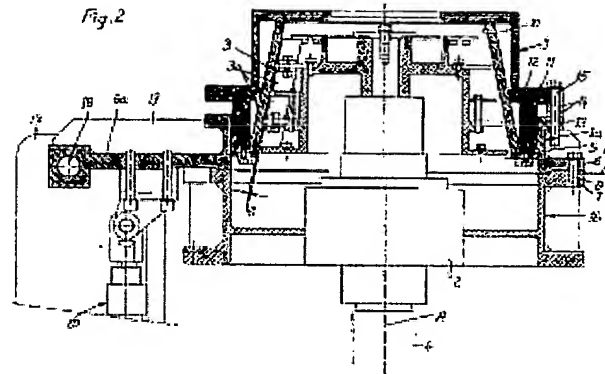
 DE19603627 (A1)  
 EP0787528 (B1)

**Cited documents:**

 DE2353907

**Abstract of EP0787528**

The mill base area below the movable section, in which the cylindrical yoke (11) moves in the cylindrical wall section, (5) is divided along a separation plane (E). The separation plane runs perpendicularly to the axis (A) of rotation into an upper base section (1a) and lower base section (1b) which are detachably interconnected. The upper base section contains the cylindrical wall section and the lower section contains the rotor bearing housing (2). The two bottom sections have interlocking flanges (6,7) on their facing ends.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 787 528 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**14.07.1999 Patentblatt 1999/28**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B02C 13/14, B02C 13/282**

(21) Anmeldenummer: **96119732.4**

(22) Anmeldetag: **10.12.1996**

(54) **Wirbelstrommühle**

Vortex mill

Broyeur à vortex

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT ES FR GB IT**

(30) Priorität: **01.02.1996 DE 19603627**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.08.1997 Patentblatt 1997/32**

(73) Patentinhaber: **Fischer, Josef**  
**86161 Augsburg (DE)**

(72) Erfinder: **Fischer, Josef**  
**86161 Augsburg (DE)**

(74) Vertreter:  
**Liebau, Gerhard, Dipl.-Ing.**  
**Patentanwaltsbüro**  
**Liebau & Liebau**  
**Postfach 31 02 47**  
**86063 Augsburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 2 353 907**

**EP 0 787 528 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Wirbelstrommühle, mit einem Bodenteil, welches einen in einem Lagergehäuse drehbar gelagerten Rotor trägt und ein nach oben gerichtetes, zur Rotorachse koaxiales, zylindrisches Wandteil aufweist, und mit einem Mahlgehäuse, welches mit einer konischen Mahlbahn den Rotor umschließt und einen nach unten gerichteten zylindrischen Kragen aufweist, der in dem zylindrischen Wandteil axial verschiebbar und zur Einstellung des zwischen Rotor und Mahlbahn vorhandenen Mahlpaltes axial verstellbar ist. Eine Solche Mühle ist aus der DE-A-2353907 bekannt.

[0002] Bei Wirbelstrommühlen dieser Art muß von Zeit zu Zeit das Mahlgehäuse vom Bodenteil abgenommen werden, damit das Innere der Mühle, insbesondere der Rotor, zu Reinigungs- und Wartungszwecken zugänglich wird. Bei einer bekannten Konstruktion weist das Mahlgehäuse im Anschluß an den zylindrischen Kragen einen nach außen vorstehenden Flansch auf, der mit mehreren axialen Bohrungen versehen ist. In diese Bohrungen sind Schrauben eingesetzt, die in axiale Gewindebohrungen im zylindrischen Wandteil eingeschraubt sind. Zwischen dem nach oben gerichteten Rand des zylindrischen Wandteiles und dem Flansch sind Distanzstücke eingelegt, durch welche die Größe des Mahlpaltes bestimmt wird. Wenn die Mühle zu Reinigungs- und Wartungszwecken geöffnet werden soll, dann werden zunächst die Schrauben entfernt und man muß dann den zylindrischen Kragen, der einen Bestandteil des Mahlgehäuses bildet, vorsichtig in axialer Richtung nach oben aus dem zylindrischen Wandteil herausziehen. Umgekehrt muß zur Montage des Mahlgehäuses auf dem Bodenteil der zylindrische Kragen wieder genau in axialer Richtung in das zylindrische Wandteil eingeführt werden. Da das Mahlgehäuse verhältnismäßig schwer ist und je nach Größe der Mühle zwischen 60 und 800 kg wiegen kann, ist insbesondere die Montage schwierig, da hierfür auch noch Hebezeuge, z.B. ein Kran, eingesetzt werden müssen.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Wirbelstrommühle der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei der das Mahlgehäuse in einfacher Weise vom Bodenteil demontierbar bzw. wieder auf diesem montierbar ist.

[0004] Dies wird nach der Erfindung dadurch erreicht, daß das Bodenteil unterhalb des Verschiebereiches, in welchem der zylindrische Kragen in dem zylindrischen Wandteil verschiebbar ist, entlang einer senkrecht zur Rotorachse verlaufenden Trennebene in einen oberen Bodenteilabschnitt und einen unteren Bodenteilabschnitt unterteilt ist, die beide lösbar miteinander verbunden sind und von denen der obere Bodenteilabschnitt das zylindrische Wandteil und der untere Bodenteilabschnitt das Rotorlagergehäuse enthält.

[0005] Durch diese Ausgestaltung kann das gesamte,

aus Mahlgehäuse und Bodenteil bestehende, Mühlengehäuse nunmehr an einer anderen Stelle zu Reinigungs- und Wartungszwecken geteilt und geöffnet werden. Wenn eine Reinigung oder Wartung erforderlich ist, dann wird die Verbindung zwischen dem oberen Bodenteilabschnitt und dem unteren Bodenteilabschnitt gelöst. Die Verbindung zwischen dem Mahlgehäuse und dem oberen Bodenteilabschnitt bleibt jedoch erhalten. Das Mahlgehäuse kann nunmehr zusammen mit dem oberen Bodenteilabschnitt vom unteren Bodenteilabschnitt entfernt werden. Da der obere Bodenteilabschnitt das zylindrische Wandteil enthält, wird praktisch dieses zusammen mit dem am Mahlgehäuse vorhandenen Kragen entfernt. Bei der Demontage und insbesondere der Montage braucht also nicht mehr auf die zylindrische Führung zwischen Kragen und zylindrischem Wandteil Rücksicht genommen zu werden. Die Demontage und Montage wird hierdurch sehr erleichtert. Insbesondere ist es jetzt möglich, den oberen Bodenteilabschnitt über eine Schwenkeinrichtung mit dem Traggestell zu verbinden, welches auch den unteren Bodenteilabschnitt trägt. Mittels dieser Schwenkeinrichtung kann der vom unteren Bodenteilabschnitt gelöste obere Bodenteilabschnitt zusammen mit dem Mahlgehäuse, welches mit dem oberen Bodenteilabschnitt verbunden bleibt, einfach hochgeschwenkt werden, ohne daß ein Hebezeug erforderlich ist. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Wirbelstrommühle ist darin zu sehen, daß bei der Demontage des oberen Bodenteilabschnittes von dem unteren Bodenteilabschnitt das Mahlgehäuse stets mit dem oberen Bodenteilabschnitt verbunden bleiben kann. Hierdurch bleibt die axiale Einstellung zwischen dem zylindrischen Kragen und dem zylindrischen Wandteil und damit die Einstellung des Mahlpaltes erhalten. Der Mahlpalt muß also nach einer Reinigung oder Wartung nicht erneut eingestellt werden.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0007] Die Erfindung ist in folgendem, anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel im Axialschnitt,
- Figur 2 einen Axialschnitt des ersten Ausführungsbeispiels in einem größeren Maßstab,
- Figur 3 ein zweites Ausführungsbeispiel im Axialschnitt.

[0008] Wirbelstrommühlen der erfindungsgemäßen Art arbeiten nach dem Prinzip der Prallmühlen. Das Bodenteil der erfindungsgemäßen Wirbelstrommühle besteht aus einem oberen Bodenteilabschnitt 1a und einem unteren Bodenteilabschnitt 1b. Der untere Bodenteilabschnitt 1b trägt ein Lagergehäuse 2, in welchem der Rotor 3 drehbar gelagert ist. Der Antrieb des Rotors kann von einem nicht dargestellten Motor aus

über mehrere Riemen und die am unteren Ende der Rotorwelle vorgesehene Riemenscheibe 4 erfolgen. Der obere Bodenteilabschnitt 1a enthält ein zylindrisches Wandteil 5. Dieses ist mit einem an seinem unteren Ende angeordneten Flansch 6 fest verbunden. Der Flansch 6 paßt mit einem Flansch 7 zusammen, der mit dem oberen Ende des unteren Bodenteilabschnittes 1b fest verbunden ist. Zur lösbaren Verbindung der beiden Flansche 6, 7 sind mehrere Schrauben 8 vorgesehen. Die Trennebene E zwischen dem oberen Bodenteilabschnitt 1a und dem unteren Bodenteilabschnitt 1b verläuft senkrecht zur Rotorachse A.

[0009] Das Mahlgehäuse 9 weist eine konische, d.h. kegelstumpfförmige Mahlbahn 10 auf. Diese Mahlbahn 10 umschließt den Rotor 3, so daß zwischen den am Rotor 3 befestigten Mahlwerkzeugen 3a und der Mahlbahn 10 ein Mahlpalt S verbleibt. Das Mahlgehäuse 9 weist auch einen nach unten gerichteten zylindrischen Kragen 11 auf, der in dem zylindrischen Wandteil 5 axial verschiebbar ist. Der Kragen 11 ist mit dem Mahlgehäuse 9 fest verbunden bzw. bildet einen integralen Bestandteil des Mahlgehäuses. Am oberen Ende des Kragens 11 ist ein nach außen gerichteter Flansch 12 vorgesehen. Zwischen diesem Flansch 12 und einem weiteren Flansch 13, der am oberen Ende des zylindrischen Wandteiles 5 angeordnet ist, sind mehrere Distanzstücke 14 angeordnet. Mittels dieser Distanzstücke kann die axiale Einstellung zwischen dem Kragen 11 und dem zylindrischen Wandteil 5 und damit auch die Breite des Mahlpaltes S verändert werden. Nach Einstellung der gewünschten Mahlpaltbreite S wird das Mahlgehäuse 9 mit dem oberen Bodenteilabschnitt 1a mittels der Schrauben 15 fest verschraubt. Der Kragen 11 und das zylindrische Wandteil 5 sind koaxial zur Rotorachse A angeordnet.

[0010] Der untere Bodenteilabschnitt 1b ist gemäß Figur 1 mit einem Traggestell 16 verschraubt, an welchem auch der nicht dargestellte Antriebsmotor befestigt sein kann. An dem Traggestell 16 sind Tragplatten 17 befestigt, welche eine Schwenkachse 18 tragen. Die Schwenkachse 18 erstreckt sich senkrecht zur Rotorachse A. Da bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel die Rotorachse A vertikal verläuft, ist die Schwenkachse 18 horizontal angeordnet. Die Schwenkachse 18 ist mit seitlichem Abstand von den beiden Bodenteilabschnitten 1a, 1b angeordnet. Sie ist dabei zweckmäßig auf oder in der Nähe der Trennebene E vorgesehen. Die Schwenkachse 18 dient zur Lagerung eines Schwenkarmes 19, der zum Teil aus einem seitlichen Ansatz 6a des Flansches 6 besteht, der seinerseits Bestandteil des oberen Bodenteilabschnittes 1a ist.

[0011] Der Schwenkarm 19 ist Bestandteil einer Schwenkeinrichtung, mit welcher der obere Bodenteilabschnitt 1a und das mit ihm verschraubte Mahlgehäuse 9 nach oben geschwenkt werden kann, wie es in Figur 1, links, dargestellt ist. Zum Verschwenken des Schwenkarmes 19 weist die Schwenkeinrichtung eine Kolben-Zylinder-Einheit 20 auf, die zwischen dem

Schwenkarm 19 und dem Traggestell 16 angeordnet ist.

[0012] Wenn das Mühlengehäuse zu Reinigungs- oder Wartungszwecken geöffnet werden soll, dann ist es lediglich erforderlich, die Schrauben 8, welche die Flansche 6 und 7 der beiden Bodenteilabschnitte 1a und 1b miteinander verbinden, zu lösen. Das Mahlgehäuse bleibt jedoch über die Schrauben 12 fest mit dem oberen Bodenteilabschnitt 1a verschraubt, so daß keine Veränderung des Mahlpaltes S eintritt. Nach dem Lösen der Schrauben 8 wird die Kolben-Zylinder-Einheit 20 betätigt. Hierdurch wird der Schwenkarm 19 und damit der mit ihm verbundene obere Bodenteilabschnitt 1a zusammen mit dem Mahlgehäuse 9 nach oben geschwenkt, wie es in Figur 1, links, dargestellt ist. Nachdem dies erfolgt ist, liegt der Rotor 3 frei. Er kann gereinigt werden. Falls es erforderlich ist, können die Mahlwerkzeuge 3a ausgetauscht werden. Nach Beendigung der Reinigungs- und Wartungsarbeiten wird der Bodenteilabschnitt 1a zusammen mit dem Mahlgehäuse 9 entgegen der Pfeilrichtung B wieder nach unten geschwenkt. Nach dem Einsetzen und Festziehen der Schrauben 8 ist die Mühle wieder einsatzbereit. Die Demontage und Montage ist also denkbar einfach. Die zur Demontage bzw. Montage erforderliche Arbeitszeit wird verkürzt und die Arbeit durch die Schwenkeinrichtung 19, 20 erleichtert. Bei Mühlen sehr kleiner Bauart kann u.U. auf die Schwenkeinrichtung oder zumindestens auf die Kolben-Zylinder-Einheit 20 verzichtet werden.

[0013] In Figur 3 ist noch eine weitere Ausführungsform der Schwenkeinrichtung dargestellt. Hierbei ist der Schwenkarm 19' über eine parallel zur Schwenkachse 18 verlaufende Achse 21 mit dem oberen Bodenteilabschnitt gelenkig verbunden. Es ist ferner ein Parallelogrammenger 22 vorgesehen, der sowohl am oberen Bodenteilabschnitt 1a als auch am Traggestell bzw. dessen Tragplatten 17 angelenkt ist. Die übrigen Teile der Schwenkeinrichtung und der Mühle entsprechen dem vorhergehend beschriebenen Ausführungsbeispiel, so daß sie hier nicht noch einmal beschrieben sind. Bei dieser Art der Schwenkeinrichtung werden der obere Bodenteilabschnitt 1a und das mit ihm verbundene Mahlgehäuse 9 immer in horizontaler Stellung gehalten, also in einer Lage, die sie auch in fertigmontiertem Zustand einnehmen. Diese Art der Schwenkeinrichtung ist insbesondere für Mühlen größerer Bauart geeignet und für solche, bei denen eine reine Schwenkbewegung des oberen Bodenteilabschnittes 1a und des Mahlgehäuses 9 zu einer Kollision zwischen diesen Teilen und dem Rotor führen könnte.

#### Patentansprüche

1. Wirbelstrommühle, mit einem Bodenteil (1a, 1b), welches einen in einem Lagergehäuse drehbar gelagerten Rotor (3) trägt und ein nach oben gerichtetes, zur Rotorachse koaxiales, zylindrisches Wandteil (5) aufweist, und mit einem Mahlge-

- häuse (9), welches mit einer konischen Mahlbahn (10) den Rotor (3) umschließt und einen nach unten gerichteten zylindrischen Kragen (11) aufweist, der in dem zylindrischen Wandteil (5) axial verschiebbar und zur Einstellung des zwischen Rotor (3) und Mahlbahn (10) vorhandenen Mahlspaltes (5) axial verstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Bodenteil (1a, 1b) unterhalb des Verschiebebereiches, in welchem der zylindrische Kragen (11) in dem zylindrischen Wandteil (5) verschiebbar ist, entlang einer senkrecht zur Rotorachse (A) verlaufenden Trennebene (E) in einem oberen Bodenteilabschnitt (1a) und einem unteren Bodenteilabschnitt (1b) unterteilt ist, die beide lösbar miteinander verbunden sind, und von denen der obere Bodenteilabschnitt (1a) das zylindrische Wandteil (5) und der untere Bodenteilabschnitt (1b) das Rotorlagergehäuse (2) enthält.
2. Mühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Bodenteilabschnitte (1a, 1b) an ihren einander zugekehrten Enden mit zusammenpassenden Flanschen (6, 7) versehen sind.
3. Mühle nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Flansche (6, 7) mittels Schrauben (8) miteinander lösbar verbunden sind.
4. Mühle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der untere Bodenteilabschnitt (1b) in einem Traggestell (16) befestigt ist und daß mit dem oberen Bodenteilabschnitt (1a) eine Schwenkeinrichtung (19, 20), deren Schwenkachse (18) senkrecht zur Rotationsachse (A) verlaufend im Traggestell (16) mit seitlichem Abstand von den beiden Bodenteilabschnitten (1a, 1b) angeordnet ist.
5. Mühle nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schwenkeinrichtung mindestens einen um die Schwenkachse (18) drehbaren Schwenkarm (6a, 19) umfaßt.
6. Mühle nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schwenkarm (6a, 19) starr mit dem oberen Bodenteilabschnitt (1a) verbunden ist.
7. Mühle nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schwenkarm (19) über eine parallel zur Schwenkachse (18) verlaufende Achse (21) mit dem oberen Bodenteilabschnitt (1a) verbunden ist und an diesem und dem Traggestell (16) ein Parallelogrammlienker (22) angelenkt ist.
8. Mühle nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schwenkeinrichtung eine zwischen Schwenkarm (19, 19') und Tragge-

stell (16) wirkende Kolben-Zylinder-Einheit (20) umfaßt.

9. Mühle nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schwenkachse (18) in der Trennebene (E) oder in der Nähe derselben angeordnet ist.

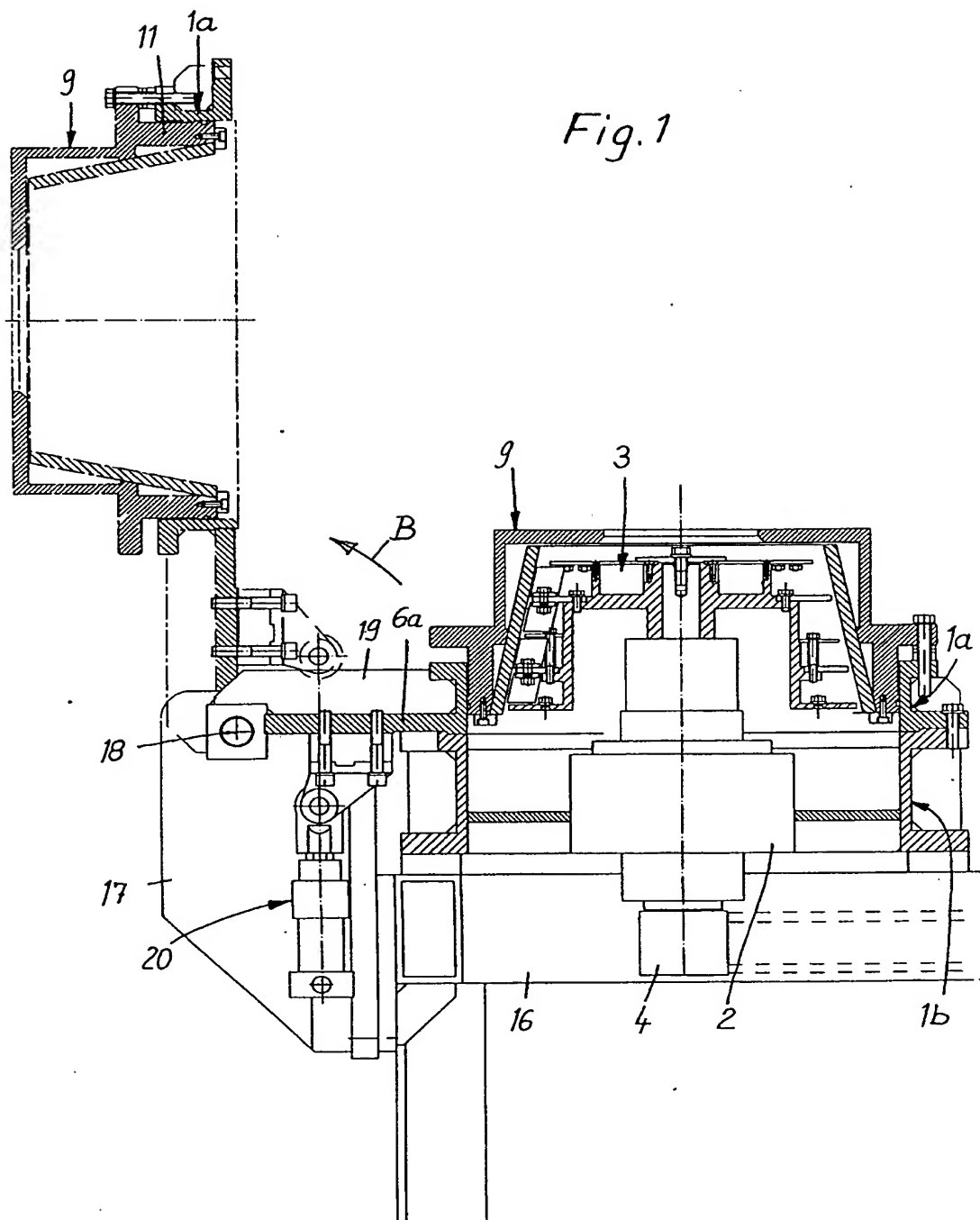
#### Claims

1. Vortex mill, with a base portion (1a, 1b) which carries a rotor (3) rotatably mounted in a bearing housing and has an upwardly aligned cylindrical wall portion (5), coaxial with the rotational axis, and with a mill casing (9) which surround the rotor (3) with a conical grinding path (10) and has a downwardly aligned cylindrical collar (11) which may be displaced axially in the cylindrical wall portion (5) and may be adjusted axially to set the grinding gap (5) existing between rotor (3) and grinding path (10), **characterised in that** the base portion (1a, 1b) below the displacement area, in which the cylindrical collar (11) may be displaced in the cylindrical wall portion (5), is divided along a plane of separation (E) running perpendicular to the rotational axis (A) into an upper base portion section (1a) and a lower base portion section (1b), the two of which are detachably connected to one another, and of which the upper base portion section (1a) contains the cylindrical wall portion (5) and the lower base portion section (1b) contains the rotor bearing housing (2).
2. Mill according to claim 1, **characterised in that** the two base portion sections (1a, 1b) are provided with matching flanges (6, 7) at their ends facing one another.
3. Mill according to claim 2, **characterised in that** the two flanges (6, 7) are detachably connected to one another by means of screws (8).
4. Mill according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the lower base portion section (1b) is secured in a support frame (16), and in that with the upper base portion section (1a) a swivelling device (19, 20), its swivel axis (18) running parallel with the rotational axis (A), is disposed in the support frame (16) at a lateral spacing from the two base portion sections (1a, 1b).
5. Mill according to claim 4, **characterised in that** the swivelling device incorporates at least one swivel arm (6a, 19) rotatable around the swivel axis (18).
6. Mill according to claim 5, **characterised in that** the swivel arm (6a, 19) is rigidly connected with the upper base portion section (1a).

7. Mill according to claim 5, **characterised in that** the swivel arm (19') is connected via an axis (21) running parallel to the swivel axis (18) with the upper base portion section (1a), and a parallelogram link (22) is linked to the latter and to the support frame (16). 5
8. Mill according to one of claims 4 to 7, **characterised in that** the swivelling device incorporates a piston-cylinder unit (20) acting between swivel arm (19, 19') and support frame (16). 10
9. Mill according to one of claims 4 to 8, **characterised in that** the swivel axis (18) is disposed in the plane of separation (E) or in the proximity of same. 15
5. Broyeur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le dispositif pivotant comprend au moins un bras pivotant (6a, 19) rotatif autour de l'axe de rotation (18).
6. Broyeur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le bras pivotant (6a, 19) est raccordé de façon rigide avec la section de fond supérieure (1a).
7. Broyeur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le bras pivotant (19') est raccordé à la section de fond supérieure (1a) par un axe (21) parallèle à l'axe de rotation (18) et qu'un guide parallélogramme (22) est articulé sur celle-ci et sur le cadre porteur (16).

#### Revendications

1. Broyeur à vortex avec une pièce de fond (1a, 1b) portant un rotor (3) placé de manière rotative dans un boîtier de palier et présentant une partie de paroi (5) cylindrique dirigée vers le haut et coaxiale à l'axe du rotor, et avec un boîtier de broyage (9) qui entoure le rotor (3) avec une voie de broyage (10) conique et présente un col (11) cylindrique dirigé vers le bas qui est déplaçable axialement dans la partie de paroi cylindrique (5) et est réglable axialement pour le réglage de la fente de broyage (S) présente entre le rotor (3) et la voie de broyage (10), **caractérisé en ce que** la pièce de fond (1a, 1b) située sous la partie déplaçable, dans laquelle le col cylindrique (11) peut être déplacé dans la partie de paroi (5) cylindrique, est divisée le long d'un niveau de séparation (E) perpendiculaire à l'axe du rotor (A) en une section de fond supérieure (1a) et une section de fond inférieure (1b), raccordées entre elles de façon amovible, et dont la section de fond supérieure (1a) contient la partie de paroi (5) cylindrique et la section de fond inférieure (1b) contient le boîtier de palier du rotor (2). 20 25 30 35 40
2. Broyeur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les deux sections de fond (1a, 1b) sont munies de brides (6, 7) ajustées sur leurs extrémités dirigées l'une vers l'autre. 45
3. Broyeur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les deux brides (6, 7) sont raccordées entre elles de façon amovible au moyen de vis (8). 50
4. Broyeur selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la section de fond inférieure (1b) est fixée dans un cadre porteur (16) et en ce qu'avec la section de fond supérieure (1a) est placé un dispositif pivotant (19, 20), dont l'axe de rotation (18) est perpendiculaire à l'axe de rotation (A) dans le cadre porteur (16) avec un écart latéral entre les deux sections de fond (1a, 1b). 55
8. Broyeur selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** le dispositif de pivotement comprend une unité piston-cylindre (20) agissant entre le bras pivotant (19, 19') et le cadre porteur (16).
9. Broyeur selon l'une des revendications 4 à 8, **caractérisé en ce que** l'axe de rotation (18) est placé dans le niveau de séparation (E) ou à proximité de celui-ci.



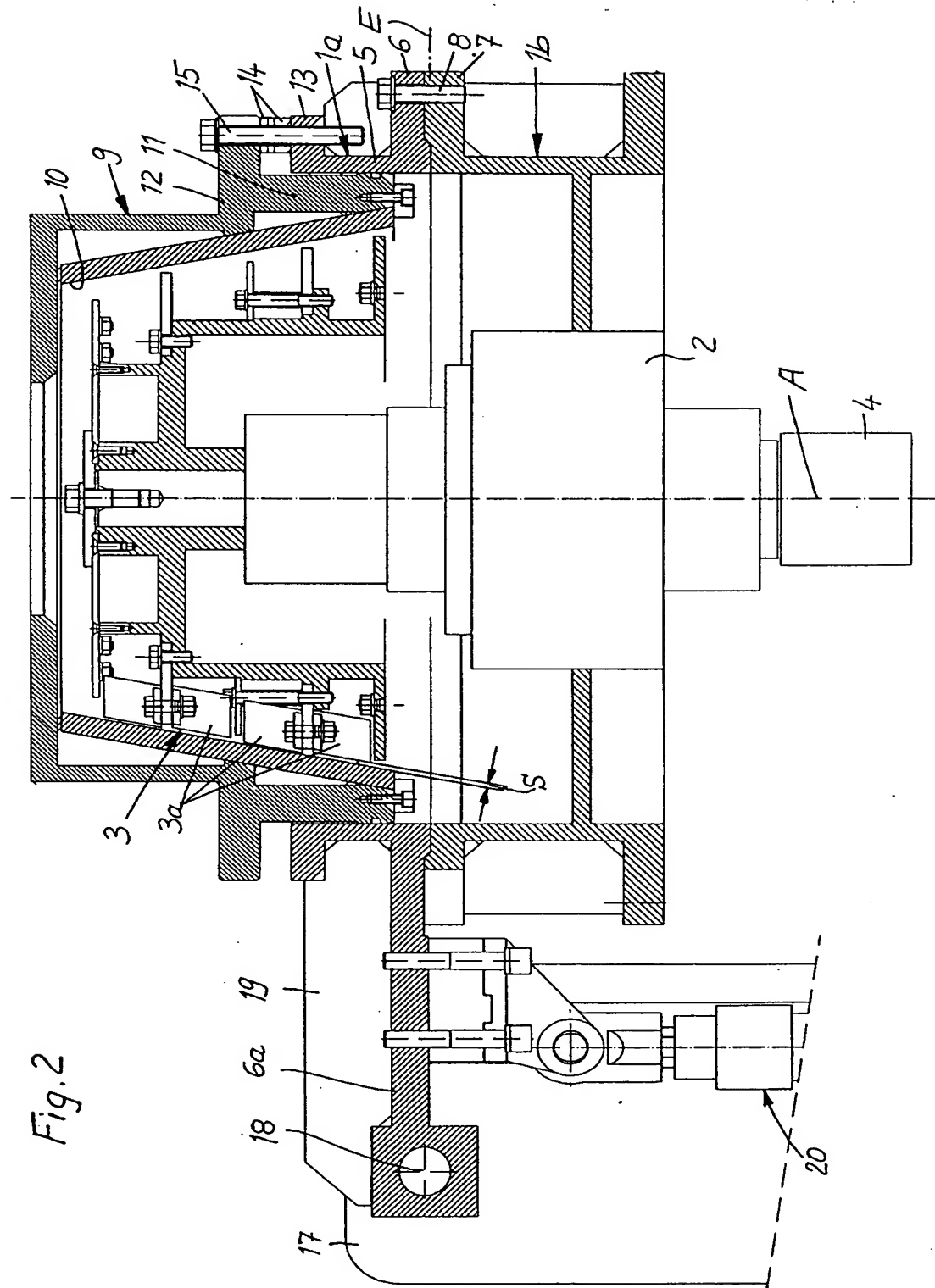




Fig. 3

